

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008780

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/16

(21)Application number : 09-159840

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.06.1997

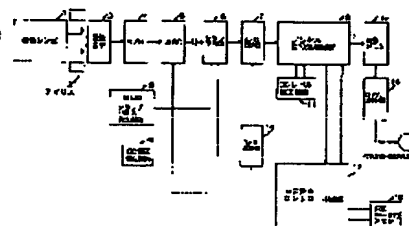
(72)Inventor : KUROBE MASAKAZU

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide stable video signals without making the black level of the video signals fluctuate even when the gain of an automatic gain control circuit for amplifying the video signals from an image pickup element is changed in an image pickup device for performing a digital signal processing.

**SOLUTION:** A signal component equivalent to an optical black part in the video signals from the image pickup element 3 is clamped to a prescribed voltage in a clamp circuit 6, the value of the level is compared with the value of the black determined beforehand and correction data for making both match are operated. Then, when the gain of the automatic gain control circuit 5 is changed, the reference voltage value of an A/D converter 7 for a digital processing is corrected by a correction data amount based on the computed correction data corresponding to the gain change.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

**C**

(74)代理人 弁護士 丹羽 宏之 (外1名)

- 1 -

# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像光を映像信号に光電変換する撮像素子を有し、その撮像素子からのアナログ映像信号をデジタル信号に変換してデジタル信号処理を行う撮像装置において、前記撮像素子から出力された映像信号の中のオフティカルブラック部分に相当する信号成分のレベルを検出する検出手段と、その検出レベル値を予め設定された黒レベル値と比較して両者を一致させるための補正データを演算する演算手段とを備え、前記撮像素子からの映像信号のレベルを一定に保つためのオートゲインコントロール回路のゲインが変化したときにその変化に応じて前記補正データに基づく補正信号により前記アナログ映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換器の基準電圧を補正することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 映像信号の中のオフティカルブラック部分に相当する信号成分をクランプするクランプ手段と、そのクランプ電圧を発生するDC電圧発生手段を有し、検出手段は前記クランプした信号成分を予め設定された間隔毎に積分してそのレベル値を検出することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 演算手段からの補正データの値を映像信号のオフティカルブラック部分のレベル値に加算あるいは減算する加減算手段を有していることを特徴とする請求項1または2記載の撮像装置。

【請求項4】 検出手段により検出されたレベル値を格納するメモリを有していることを特徴とする請求項1ないし3何れか記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラ等の撮像装置、特に撮像素子で得られた映像信号をデジタル化して信号処理する撮像装置に関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】図4は一般的な光電変換素子を使用した撮像装置の構成を示すブロック図である。同図において、1は撮像レンズ、2はこの撮像レンズ1を通った被写体からの撮像光の入射光量を制御するアイリス、3はその画像光を光電変換して電気的な映像信号に変換するCCD等の撮像素子、4はこの撮像素子3から出力された映像信号に含まれている蓄積電荷ノイズを低減するための2重相関サンプリング回路（以下S/H回路という）である。

【0003】5は映像信号のレベルを一定レベルに保つためのオートゲインコントロール回路（以下AGC回路という）、6はこのAGC回路5から出力された映像信号に対して後述するクランプパルス発生回路から出力されるクランプパルスにより後述するDC電圧発生回路から発生される電圧値にオフティカルブラック部分（OB部分）をクランプするためのクランプ回路、7はこのクランプ回路6で所定電圧値にクランプされた映像信号を

デジタル信号に変換するA/D変換器、8はこのA/D変換器7から出力されたデジタル信号をビデオ信号に変換するために必要な種々の信号処理を施すデジタル信号処理回路（DSP回路）である。

【0004】9は上記のクランプパルスなど各種のタイミングパルスを発生する上述のクランプパルス発生回路を含むタイミングジェネレータ回路（以下TG回路という）、10は所定のクランプ電圧を発生する上述のDC電圧発生回路、11は上記A/D変換器7によりデジタル信号に変換された映像信号のOBレベルと予め設定した黒レベルとを比較して両者が一致するようなオフセット量を演算するOBレベル補正回路で、その演算結果を映像信号のOBレベルに対して加算もしくは減算の補正を行う。

【0005】12は上記デジタル信号処理回路8を含むシステム全体を制御するマイクロコンピュータで構成されたシステムコントロール回路、13は上記デジタル信号処理回路8から出力されたデジタル映像信号をシステムコントロール回路12からの制御信号により記憶・出力するための画像メモリ装置、14はこの画像メモリ装置13から出力されたデジタル映像信号をアナログ信号に変換するD/A変換器である。

【0006】図5は上記OBレベル補正回路11の回路構成を示すブロック図である。同図中、15はデジタル信号処理回路8から出力されたデジタル映像信号の撮像素子3の映像信号出力におけるオフティカルブラック部分に相当する信号成分を1水平ラインあるいは予め設定された間隔毎に積分して検出するOB積分値検出回路である。

【0007】16は上記検出されたOB積分値と予め設定された黒レベルとを比較してそのOB積分値と予め設定した黒レベルが一致するような補正データを演算する補正データ演算回路、17は該OB補正回路11に入力された映像信号のOBレベルに対して上記補正データ演算回路16で演算した補正データを加算もしくは減算するための加減算回路である。

【0008】次に上記構成の撮像装置の具体的な動作について説明する。

【0009】まず本撮像装置で撮像された被写体の光学像は、撮像レンズ1を通過してアイリス2により光量を調整された後、撮像素子3により電気信号に変換される。この撮像素子3から出力された映像信号は、S/H回路4でその映像信号出力中に含まれている電荷蓄積ノイズを除去され、AGC回路5で予め設定されたゲインで増幅される。

【0010】上記AGC回路5から出力された映像信号は、コンデンサを通過することにより交流的に結合されて、クランプ回路6に入力される。このクランプ回路6に入力された映像信号は、TG回路9から出力されたクランプパルスのタイミングで、DC電圧発生回路10から出

力された任意の電圧にクランプされる。

【0011】図6はクランプ回路6の動作タイミングを示す図である。図示のように、映像信号のブランキング期間中にクランプパルスが出力され、このタイミングでOB部分の信号成分がクランプされる。

【0012】上記クランプされた映像信号は、A/D変換器7に入力されてデジタル信号に変換された後、デジタル信号処理回路12に入力される。そして、この中の一部は該回路8を通った後、OBレベル補正回路11に入力される。

【0013】上記OBレベル補正回路11に入力されたデジタル映像信号は2方向に分かれ、そのうち一方は加減算回路17に入力され、もう一方はOB積分値検出回路15に入力される。積分値検出回路15では、映像信号の中の撮像素子3のオプティカルブラック部分に相当する信号成分を1水平ラインあるいは予め設定された間隔毎に積分し、そのOB積分値を検出する。次の補正データ演算回路16では、OB積分値検出回路15で検出されたOB積分値を予め設定された黒レベルと比較し、このOB積分値がその黒レベルと一致するような補正データを演算する。そして、次の加減算回路17において、上記OBレベル補正回路11に入力された映像信号のOBレベルに上記補正データ演算回路16で演算した補正データを加算もしくは減算する。その後、このOBレベル補正回路11から出力された映像信号は、再びデジタル信号処理回路12に入力される。

【0014】これにより、結果的に上記デジタル信号処理回路12に入力される映像信号のOBレベルは一定に保たれることになる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の撮像装置にあっては、AGC回路のゲインが変化すると映像信号の黒レベルが変動し、安定した映像信号を得ることができないという問題点があった。

【0016】すなわち、図4の構成で、一般的に映像信号中のOB部には、AGC回路5中で発生するノイズ及び映像信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器7からのクロックノイズの回り込み等により、わずかながらでもノイズが漏れ込んでしまう。このOB部のノイズは、充分な照度時等のAGC回路5のゲインが低い場合にはほとんど問題にならないが、低照度時などにAGC回路5のゲインが上がった場合は、このノイズも増幅されてしまうため、上記のような構成の撮像装置では、OB積分値検出回路15によるOBレベルの積分値が上記ノイズの影響により変動してしまう。このため、補正データ演算回路16の補正データも実際のOBレベルとは無関係に変動してしまい、結果的に映像信号の黒レベルがOB部に漏れ込むノイズレベルによって変動してしまうという問題点があった。

【0017】本発明は、上記のような問題点に着目して

なされたもので、AGC回路のゲインが変化してOB部の漏れクロック等によるノイズ成分が増大した場合でも、映像信号の黒レベルが変動することなく、安定した映像信号が得られる撮像装置を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係る撮像装置は、次のように構成したものである。

【0019】(1) 撮像光を映像信号に光電変換する撮像素子を有し、その撮像素子からのアナログ映像信号をデジタル信号に変換してデジタル信号処理を行う撮像装置において、前記撮像素子から出力された映像信号の中のオプティカルブラック部分に相当する信号成分のレベルを検出する検出手段と、その検出レベル値を予め設定された黒レベル値と比較して両者を一致させるための補正データを演算する演算手段とを備え、前記撮像素子からの映像信号のレベルを一定に保つためのオートゲインコントロール回路のゲインが変化したときにその変化に応じて前記補正データに基づく補正信号により前記アナログ映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換器の基準電圧を補正するようにした。

【0020】(2) 上記(1)の装置において、映像信号の中のオプティカルブラック部分に相当する信号成分をクランプするクランプ手段と、そのクランプ電圧を発生するDC電圧発生手段を有し、検出手段は前記クランプした信号成分を予め設定された間隔毎に積分してそのレベル値を検出するようにした。

【0021】(3) 上記(1)または(2)の装置において、演算手段からの補正データの値を映像信号のオプティカルブラック部分のレベル値に加算あるいは減算する加減算手段を有するようにした。

【0022】(4) 上記(1)ないし(3)何れかの装置において、検出手段により検出されたレベル値を格納するメモリを有するようにした。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図面に示す実施例に従って説明する。図1は本発明に係る撮像装置の全体のシステム構成を示すブロック図であり、図4と同一符号は同一構成要素を示している。

【0024】図1において、1は撮像レンズ、2はこの撮像レンズ1を通った被写体からの撮像光の入射光量を制御するアイリス、3はその画像光を光電変換して電気的な映像信号に変換するCCD等の撮像素子、4はこの撮像素子3から出力された映像信号に含まれている暗黒電荷ノイズを低減するためのS/H回路である。

【0025】5は映像信号のレベルを一定レベルに保つためのAGC回路、6はこのAGC回路5から出力された映像信号に対してクランプパルスにより所定の電圧値にオプティカルブラック部分(OB部分)をクランプするクランプ回路、7はこのクランプ回路6で所定電圧値

にクランプされた映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、8はこのA/D変換器7から出力されたデジタル信号をビデオ信号に変換するために必要な種々の信号処理を施すデジタル信号処理回路(DSP回路)である。

【0026】9は上記のクランプパルスなど各種のタイミングパルスを発生するクランプパルス発生回路を含むTG回路、10は所定のクランプ電圧を発生するDC電圧発生回路、11は上記A/D変換器7によりデジタル信号に変換された映像信号のOBレベルと予め設定した黒レベルとを比較して両者が一致するようなオフセット量を演算するOBレベル補正回路で、その演算結果を映像信号のOBレベルに対して加算もしくは減算の補正を行う。

【0027】12は上記デジタル信号処理回路8を含むシステム全体を制御するマイクロコンピュータで構成されたシステムコントロール回路、13は上記デジタル信号処理回路8から出力されたデジタル映像信号をシステムコントロール回路12からの制御信号により記憶・出力するための画像メモリ装置、14はこの画像メモリ装置13から出力されたデジタル映像信号をアナログ信号に変換するD/A変換器である。

【0028】また、18は上記システムコントロール回路12により制御される調整データ等のデータ格納用のメモリ、19はシステムコントロール回路12からの制御信号(データを含む)により任意のタイミングで任意の電圧を出力するD/A変換器である。このD/A変換器19の出力電圧により、A/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)が制御されるように構成されている。

【0029】なお、OBレベル補正回路11の構成は図5と同様であるので重複する説明は省略するが、OB積分値検出回路15、補正データ演算回路16及び加減算回路17を有している。そして、OB積分値検出回路15の検出データはメモリ18に格納されて、次の演算に利用される。また、クランプ回路6の動作タイミングも図6に示すとおりである。

【0030】次に具体的な動作について説明する。なお、ここでは前述の従来例と本実施例の相違点に重点をおいて回路動作説明を行う。

【0031】本実施例におけるAGC回路5のゲイン設定はシステムコントロール回路12によって制御される(なお、このAGC回路5のゲイン設定制御方法についてはシステムコントロール回路12により制御されていれば良く、例えば更にD/A変換器などを介して電圧制御しても構わないし、信号処理回路(DSP)8を介して制御を行っても構わない)。

【0032】そして、まず撮像レンズ1から入射された光は、従来と同様アイリス2で光量調整されて撮像素子3に入り、ここで光電変換されて電気的な映像信号とな

る。この映像信号は、S/H回路4で蓄積電荷ノイズ成分を除去され、AGC回路5で適正な信号レベルに増幅される。

【0033】上記AGC回路5から出力された映像信号は、コンデンサで容量結合されて、クランプ回路6に入力される。そして、クランプ回路6で任意の電圧にクランプされ、A/D変換器7でデジタル信号に変換された後、デジタル信号処理回路8で所定の信号処理が施されてビデオ信号として出力される。

【0034】ここで、まず本撮像装置の調整工程において、AGC回路5のゲインが最大になる条件を設定し(レンズキャップをレンズにはめる等)、そのときのOB積分値検出回路15の出力データをシステムコントロール回路12に取り込み、このシステムコントロール回路12から調整データ格納用のメモリ18に上記出力データを格納する。

【0035】また、システムコントロール回路12では、上記OB積分値検出回路15の出力データから、通常時に設定されているOB補正データ(例えば黒レベルが32になるような補正データ)と上記AGC回路5が最大ゲイン時のOBレベルの変動量によりその変動量を補正するためのA/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)を演算する。

【0036】例えば本実施例の場合、上記A/D変換器7は10bit A/D変換器を使用しており、通常時はOBレベル(上記OB積分値検出回路15の出力)が32になるように、図5の補正データ演算回路16は動作している。

【0037】そして、AGC回路5が最大ゲイン時に、上記OB積分値検出回路15の出力データ値(OBレベル)がノイズの影響などにより仮に42になった場合、システムコントロール回路12で上記出力データ値の差(10レベル分)をA/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)で補正するための電圧値に変換する演算を行う。

【0038】本実施例では、A/D変換器7はTOP側基準電圧3.00V、BOTTOM側基準電圧1.00Vで動作しており、上述のOB積分値データ値が1変化した場合に上記A/D変換器7の基準電圧を2mV補正することで対応がとれる回路設定になっているため、上記OB積分値検出回路15の出力データが仮に42になった場合に、A/D変換器7の基準電圧値をOB部を含むブランキング期間の任意の期間のみ20mV下げることによって、OB積分値の変動を補正することが可能となる。

【0039】また、システムコントロール回路12は、D/A変換器19を制御し、通常時(AGC回路5のゲインが最小時)にはA/D変換器7の基準電圧値を常に一定の電圧(1.00V)に設定している。

【0040】ここで、映像信号のレベルを一定に保つた

めなどの理由により、システムコントロール回路12がAGC回路5のゲインを上昇させた場合、システムコントロール回路12は上記D/A変換器19に与える制御データを、通常時(AGC回路5のゲインが最小時)の上記A/D変換器7の基準電圧値(1.00V)を与える制御データからAGC回路5に送られるゲインコントロールデータに合わせて任意の期間(OB部を含む水平ブランキング期間)のみ上述の演算結果に従った制御データに切り替える。

【0041】本実施例では、図2に示すようにAGC回路5のゲインの変化に対してA/D変換器7の基準電圧値の補正を図3に示すタイミングにより行うようにしている。

【0042】図2は本実施例のAGC回路5のゲインによるA/D変換器7の基準電圧制御例を示したものであり、横軸はAGC回路5のゲイン設定データ(MINゲイン~MAXゲイン)、横軸はA/D変換器7の基準電圧制御値(0.98V~1.00V)を表している。また、図3はA/D変換器7の基準電圧の制御タイミングを示す図であり、(a)は通常時、(b)はAGC回路5のゲイン変化時のそれぞれの映像信号、クランプパルス及び基準電圧値を示している。

【0043】上記の制御データの変更によって、D/A変換器19は通常時の1.00Vから任意の電圧に出力電圧を変化させ、これをA/D変換器7の基準電圧として出力する。このA/D変換器7の基準電圧値をOBレベル変動分に対応して下げることで、上記OB積分値検出回路15の検出値はOB部に含まれるノイズの影響による積分値の変動を加味した検出値となるため、ノイズによる影響を最小限に抑ええた検出値を得ることができる。

【0044】したがって、結果的にOB積分値検出回路15から見た場合、A/D変換器7から出力されるデジタル映像信号出力はOB部のレベルが32のまま維持されたことと等価になるため、常に適正な黒レベルを提供することが可能となる。

【0045】以上、本発明の実施例について説明したが、本実施例では、AGC回路5のゲインが最小値のとき(通常時)と最大値(低照度時)のときでのOB積分値の差から、その変動量に対応したA/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)を算出する手段と、これによって得られた補正データにより上記A/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)を変化させるためのD/A変換器19を制御する手段を具備している。そして、まず予め、AGC回路5のゲインが最大のときのOB積分値検出回路15からのOB積分値をシステムコントロール回路12に取り込み、このデータを調整データ格納用のメモリ18に格納する。次に、この調整データ格納用のメモリ18に保存されたOB積分値を基に、上記システムコントロール回路12でAGC回路5のゲインが

最小値のとき(通常時)と最大値(低照度時)のときでのOB積分値の差からその変動量を補正するためのA/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)を演算する。

【0046】そして、AGC回路5のゲインが変化した場合、それに伴って上記システムコントロール回路12から、上述の演算結果に従ってOB部を含む水平ブランキング期間内の任意の時間のみA/D変換器7の基準電圧値(BOTTOM側)を制御するためのD/A変換器19に上記AGC回路5のゲイン変化に対応した電圧を発生させるための制御データを出力し、このD/A変換器19によってA/D変換器7の基準電圧値を補正するようにしている。

【0047】これにより、上記OB積分値がAGC回路5のゲインの変化により変動しても、常に映像信号の黒レベルを一定に保つことができ、良好な映像信号を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、AGC回路のゲインが変化してOB部の漏れクロックなどによるノイズ成分が増大した場合でも、映像信号の黒レベルが変動することがなく、安定した映像信号を得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る撮像装置の全体構成を示すブロック図

【図2】 実施例のAGC回路のゲインによるA/D変換器の基準電圧制御例を示す図

【図3】 実施例のA/D変換器の基準電圧の制御タイミングを示す説明図

【図4】 従来例の構成を示すブロック図

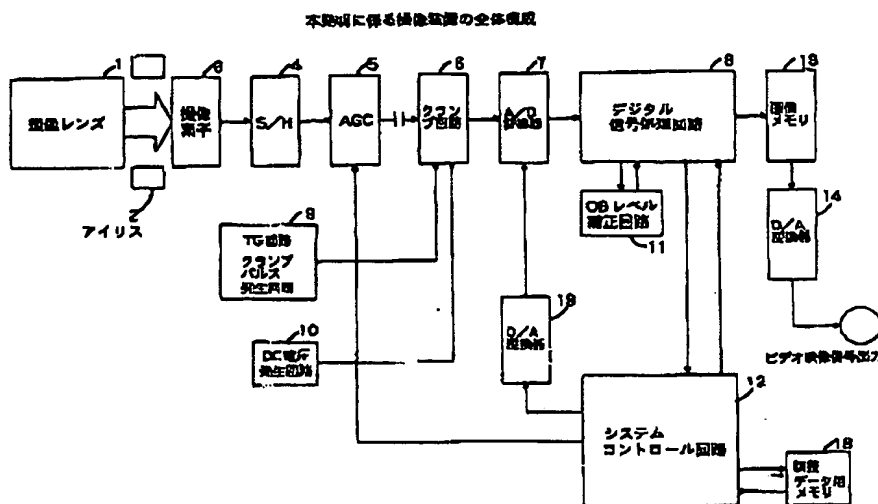
【図5】 OBレベル補正回路の構成を示すブロック図

【図6】 クランプ回路の動作を示す説明図

【符号の説明】

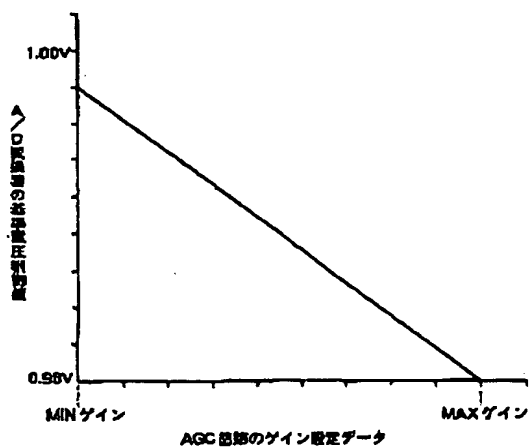
- 3 撮像素子
- 5 オートゲインコントロール回路
- 6 クランプ回路
- 7 A/D変換器
- 8 デジタル信号処理回路
- 9 タイミングジェネレータ回路(クランプパルス発生回路)
- 10 DC電圧発生回路
- 11 OBレベル補正回路
- 12 システムコントロール回路
- 15 OB積分値検出回路
- 16 補正データ演算回路
- 17 加減算回路
- 18 データ格納用のメモリ
- 19 D/A変換器

【図1】



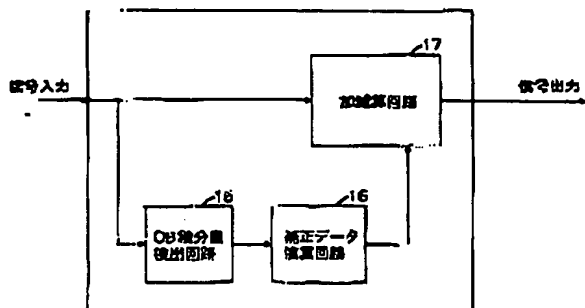
【図2】

AGC回路のゲインによるA/D変換時の基準電圧制御図



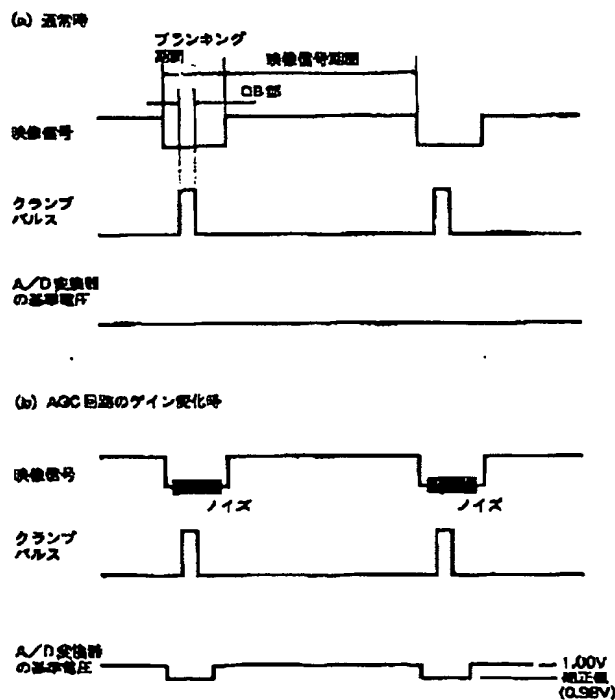
【図5】

OBレベル補正回路の構成



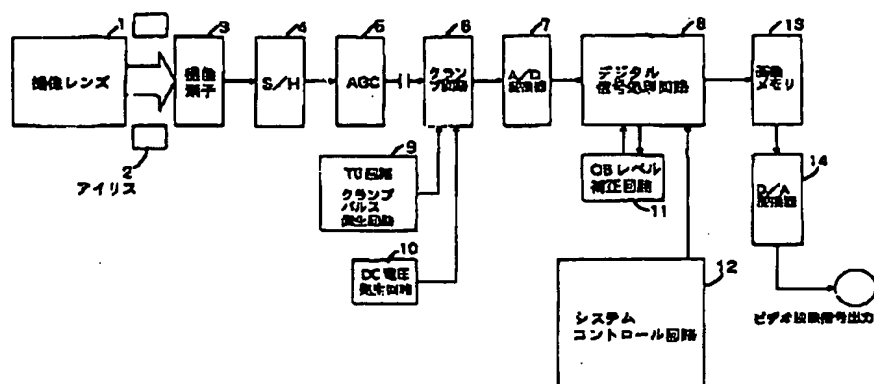
【図3】

A/D変換時の基準電圧制御タイミング



【図4】

従来例の構成



【図6】

クランプ回路の動作タイミング

